



RECEIVED

MAR 22 2001

TC 2800 MAIL ROOM

PATENT APPLICATION

35.C14978

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
TAKESHI YAMAWAKI ET AL. ) : Examiner: Not Yet Assigned  
Application No.: 09/729,279 ) : Group Art Unit: 2852  
Filed: December 5, 2000 ) :  
For: OPTICAL SCANNING )  
APPARATUS, IMAGE FORMING :  
APPARATUS, AND METHODS OF )  
MANUFACTURING OPTICAL :  
SCANNING APPARATUS AND )  
IMAGE FORMING APPARATUS : March 19, 2001

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the  
International Convention and all rights to which they are  
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following  
Japanese Priority Application:

11-351516 filed December 10, 1999.

A certified copy of the priority document is  
enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in  
our New York office by telephone at (212) 218-2100. All

#4 / PD  
Asma  
5/16/01  
GP/2852

correspondence should continue to be directed to our address  
given below.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicants

Registration No. 39,832

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200



日本国特許庁  
RECEIVED  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT  
1C 2800 MAIL ROOM

CF014978US/3m

09/729,279

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年12月10日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第351516号

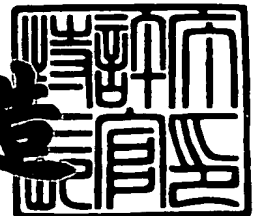
出願人  
Applicant (s):

キヤノン株式会社

2001年 1月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3109613

【書類名】 特許願

【整理番号】 4034007

【提出日】 平成11年12月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 光走査光学装置

【請求項の数】 23

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 山脇 健

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 藤本 誠

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100086818

【弁理士】

【氏名又は名称】 高梨 幸雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009623

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703877

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査光学装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体レーザとコリメーターレンズとを一体化にしたレーザユニットと、該レーザユニットから出射した光束を光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で該光偏向器に入射させる入射光学系と、該光偏向器で反射偏向された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

該被走査面上における走査線の照度分布が走査中心軸に対し略対称となるように、該レーザユニットをシフト調整手段により該入射光学系の光軸に対して所定方向にシフトさせたことを特徴とする光走査光学装置。

【請求項 2】 前記略対称とは前記被走査面上における照度分布が軸上に対して有効走査範囲において±5%以内のことを称することを特徴とする請求項 1 記載の光走査光学装置。

【請求項 3】 前記所定方向は主走査方向又は／及び副走査方向であることを特徴とする請求項 1 記載の光走査光学装置。

【請求項 4】 前記レーザユニットから出射した光束は略平行光束であることを特徴とする請求項 1 記載の光走査光学装置。

【請求項 5】 前記入射光学系の光軸と前記結像光学系の光軸とを主走査断面に投射したとき、これらの光軸は略一致することを特徴とする請求項 1 記載の光走査光学装置。

【請求項 6】 前記入射光学系から出射した光束は副走査断面内において前記光偏向器の偏向面に対し斜め方向から入射することを特徴とする請求項 5 記載の光走査光学装置。

【請求項 7】 前記入射光学系から出射した光束は主走査断面内において前記光偏向器の偏向面に対し斜め方向から入射することを特徴とする請求項 1 記載の光走査光学装置。

【請求項 8】 前記入射光学系は前記光偏向器による反射偏向面内に構成されていることを特徴とする請求項 7 記載の光走査光学装置。

【請求項 9】 半導体レーザとコリメーターレンズとを一体化にしたレーザユニットと、該レーザユニットから出射した光束を光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で該光偏向器に入射させる絞り板を有する入射光学系と、該光偏向器で反射偏向された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

該絞り板を通過する光束の主走査方向に絞り中心で 2 分割される光強度の比率が 10% 以下になるように、該レーザユニットをシフト調整手段により該入射光学系の光軸に対して所定方向にシフトさせたことを特徴とする光走査光学装置。

【請求項 10】 前記所定方向は主走査方向又は／及び副走査方向であることを特徴とする請求項 9 記載の光走査光学装置。

【請求項 11】 前記レーザユニットから出射した光束は略平行光束であることを特徴とする請求項 9 記載の光走査光学装置。

【請求項 12】 前記入射光学系の光軸と前記結像光学系の光軸とを主走査断面に投射したとき、これらの光軸は略一致することを特徴とする請求項 9 記載の光走査光学装置。

【請求項 13】 前記入射光学系から出射した光束は副走査断面内において前記光偏向器の偏向面に対し斜め方向から入射することを特徴とする請求項 12 記載の光走査光学装置。

【請求項 14】 前記入射光学系から出射した光束は主走査断面内において前記光偏向器の偏向面に対し斜め方向から入射することを特徴とする請求項 9 記載の光走査光学装置。

【請求項 15】 前記入射光学系は前記光偏向器による反射偏向面内に構成されていることを特徴とする請求項 14 記載の光走査光学装置。

【請求項 16】 半導体レーザとコリメーターレンズとを一体化にしたレーザユニットと、該レーザユニットから出射した光束を光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で該光偏向器に入射させる入射光学系と、該光偏向器で反射偏向された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

該被走査面上における走査線の照度分布が走査中心軸に対し略対称となるよう

に、該半導体レーザの主走査方向のチップの傾き角を該コリメーターレンズの光軸に対して $\pm 2.5^\circ$ 以下となるように設定したことを特徴とする光走査光学装置。

【請求項 17】 前記略対称とは前記被走査面上における照度分布が軸上に対して有効走査範囲において $\pm 5\%$ 以内のことを称することを特徴とする請求項 16 記載の光走査光学装置。

【請求項 18】 前記レーザユニットから出射する光束は略平行光束であることを特徴とする請求項 16 記載の光走査光学装置。

【請求項 19】 前記入射光学系の光軸と前記結像光学系の光軸とを主走査断面に投射したとき、これらの光軸は略一致することを特徴とする請求項 16 記載の光走査光学装置。

【請求項 20】 前記入射光学系から出射した光束は副走査断面内において前記光偏向器の偏向面に対し斜め方向から入射することを特徴とする請求項 18 記載の光走査光学装置。

【請求項 21】 前記入射光学系から出射した光束は主走査断面内において前記光偏向器の偏向面に対し斜め方向から入射することを特徴とする請求項 16 記載の光走査光学装置。

【請求項 22】 前記入射光学系は前記光偏向器による反射偏向面内に構成されていることを特徴とする請求項 21 記載の光走査光学装置。

【請求項 23】 前記レーザユニットはシフト調整手段により前記入射光学系の光軸に対して主走査又は副走査方向へシフトさせたことを特徴とする請求項 16 記載の光走査光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光走査光学装置に関し、特に光源手段から出射された光束を主走査方向の偏向面の幅よりも広い範囲に受けて感光体面上を光走査するオーバーフィールドスキナ光学系（OFS 光学系）を用いた、例えばデジタル複写機やレーザービームプリンタ等の装置に好適な光走査光学装置に関するものである。



## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、デジタル複写機やレーザービームプリンター（LBP）等の高速化にともない、光偏向器であるポリゴンミラーの偏向面（反射面）の数を増やして走査することを可能とするOFS光学系や、光源（発光点）の数を増やして複数の走査線を同時に形成する方式のマルチビーム走査光学装置等が種々と提案されている。また上記の両者の技術を組み合わせて、更なる装置の高速化へと発展させることも可能である。

## 【0003】

ところでOFS光学系はガウス強度分布をもつ入射光束の一部をポリゴンミラーの偏向面で切り取るようにして走査光束（反射光束）を形成するので、該走査光束の強度に分布が生じ、これが被走査面上における走査線の照度分布となり、画像の濃度ムラになるという問題点を抱えている。

## 【0004】

その為、従来では例えば特開平11-14923号公報で示すように、光源と光偏向器との間に被走査面への露光量を調節する光量調節手段としてグラデーションを備えたNDフィルタを配置し、該NDフィルタをグラデーション方向に移動可能で、かつフィルタ面を含む平面内で回転可能となるよう構成することにより偏向後の走査光束の強度分布を軽減している。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら光学系の設計中心の値に対しては、これらの最適なフィルタを用意することは可能であるが、実際は組立公差や部品のバラツキ等による影響が大きく無視できない。特に半導体レーザーのチップが光軸に対して主走査方向に傾いて組み立てられているとコリメーターレンズを出射した後の略平行光束の強度中心は光軸中心からシフトし、ポリゴンミラーが切り出す入射光束の強度分布が非対称になる。極端な場合は被走査面上に形成される走査線の強度ピークが走査有効範囲外に位置し、強度分布が傾いて初期の2倍以上に達する場合がある。これではフィルタ等の対策を施しても安定した効果は期待できなくなる。

## 【0 0 0 6】

本発明は被走査面上において走査線で走査したときの照度分布が走査中心軸に対し略対称となるように、レーザユニットをシフト調整手段により入射光学系の光軸に対し所定方向にシフト可能となるように構成し又は／及び半導体レーザのチップの傾き角を許容範囲内に収まるように設定することにより、部品のバラツキや組み立て誤差による被走査面上を走査線が走査したときの照度分布の非対称性を緩和することができる光走査光学装置の提供を目的とする。

## 【0 0 0 7】

## 【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明の光走査光学装置は、

半導体レーザとコリメーターレンズとを一体化にしたレーザユニットと、該レーザユニットから出射した光束を光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で該光偏向器に入射させる入射光学系と、該光偏向器で反射偏向された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

該被走査面上における走査線の照度分布が走査中心軸に対し略対称となるように、該レーザユニットをシフト調整手段により該入射光学系の光軸に対して所定方向にシフトさせたことを特徴としている。

## 【0 0 0 8】

請求項 2 の発明は請求項 1 の発明において、

前記略対称とは前記被走査面上における照度分布が軸上に対して有効走査範囲において±5%以内のことを称することを特徴としている。

## 【0 0 0 9】

請求項 3 の発明は請求項 1 の発明において、

前記所定方向は主走査方向又は／及び副走査方向であることを特徴としている。

## 【0 0 1 0】

請求項 4 の発明は請求項 1 の発明において、

前記レーザユニットから出射した光束は略平行光束であることを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 の発明は請求項 1 の発明において、  
前記入射光学系の光軸と前記結像光学系の光軸とを主走査断面に投射したとき、  
これらの光軸は略一致することを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

請求項 6 の発明は請求項 5 の発明において、  
前記入射光学系から出射した光束は副走査断面内において前記光偏向器の偏向  
面に対し斜め方向から入射することを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

請求項 7 の発明は請求項 1 の発明において、  
前記入射光学系から出射した光束は主走査断面内において前記光偏向器の偏向  
面に対し斜め方向から入射することを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

請求項 8 の発明は請求項 7 の発明において、  
前記入射光学系は前記光偏向器による反射偏向面内に構成されていることを特  
徴としている。

【 0 0 1 5 】

請求項 9 の発明の光走査光学装置は、  
半導体レーザとコリメーターレンズとを一体化にしたレーザユニットと、該レ  
ーザユニットから出射した光束を光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状  
態で該光偏向器に入射させる絞り板を有する入射光学系と、該光偏向器で反射偏  
向された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置  
において、

該絞り板を通過する光束の主走査方向に絞り中心で 2 分割される光強度の比率  
が 1 0 % 以下になるように、該レーザユニットをシフト調整手段により該入射光  
学系の光軸に対して所定方向にシフトさせたことを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 0 の発明は請求項 9 の発明において、  
前記所定方向は主走査方向又は／及び副走査方向であることを特徴としている

【0017】

請求項 1 1 の発明は請求項 9 の発明において、  
前記レーザユニットから出射した光束は略平行光束であることを特徴としている。

【0018】

請求項 1 2 の発明は請求項 9 の発明において、  
前記入射光学系の光軸と前記結像光学系の光軸とを主走査断面に投射したとき、これらの光軸は略一致することを特徴としている。

【0019】

請求項 1 3 の発明は請求項 1 2 の発明において、  
前記入射光学系から出射した光束は副走査断面内において前記光偏向器の偏向面に対し斜め方向から入射することを特徴としている。

【0020】

請求項 1 4 の発明は請求項 9 の発明において、  
前記入射光学系から出射した光束は主走査断面内において前記光偏向器の偏向面に対し斜め方向から入射することを特徴としている。

【0021】

請求項 1 5 の発明は請求項 1 4 の発明において、  
前記入射光学系は前記光偏向器による反射偏向面内に構成されていることを特徴としている。

【0022】

請求項 1 6 の発明の光走査光学装置は、  
半導体レーザとコリメーターレンズとを一体化にしたレーザユニットと、該レーザユニットから出射した光束を光偏向器の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で該光偏向器に入射させる入射光学系と、該光偏向器で反射偏向された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、  
該被走査面上における走査線の照度分布が走査中心軸に対し略対称となるように、該半導体レーザの主走査方向のチップの傾き角を該コリメーターレンズの光

軸に対して $\pm 2.5^\circ$ 以下となるように設定したことを特徴としている。

【0023】

請求項17の発明は請求項16の発明において、

前記略対称とは前記被走査面上における照度分布が軸上に対して有効走査範囲において $\pm 5\%$ 以内のことを称することを特徴としている。

【0024】

請求項18の発明は請求項16の発明において、

前記レーザユニットから出射する光束は略平行光束であることを特徴としている。

【0025】

請求項19の発明は請求項16の発明において、

前記入射光学系の光軸と前記結像光学系の光軸とを主走査断面に投射したとき、これらの光軸は略一致することを特徴としている。

【0026】

請求項20の発明は請求項16の発明において、

前記入射光学系から出射した光束は副走査断面内において前記光偏向器の偏向面に対し斜め方向から入射することを特徴としている。

【0027】

請求項21の発明は請求項16の発明において、

前記入射光学系から出射した光束は主走査断面内において前記光偏向器の偏向面に対し斜め方向から入射することを特徴としている。

【0028】

請求項22の発明は請求項21の発明において、

前記入射光学系は前記光偏向器による反射偏向面内に構成されていることを特徴としている。

【0029】

請求項23の発明は請求項16の発明において、

前記レーザユニットはシフト調整手段により前記入射光学系の光軸に対して主走査又は副走査方向へシフトさせたことを特徴としている。

【 0 0 3 0 】

【発明の実施の形態】

〔実施形態 1〕

図 1 は本発明の実施形態 1 の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図 2 は図 1 の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。

【 0 0 3 1 】

尚、本明細書において、光偏向器の回転軸に対して主光線が偏向面に入射する点を含む垂直な平面を主走査断面、該主走査断面と直交する平面を副走査断面と定義する。

【 0 0 3 2 】

図 1、図 2 において 1 はレーザユニットであり、例えば半導体レーザーより成る光源 2 とコリメーターレンズ 3 とを有しており、所定の光学調整をすることによって略平行光束を出射している。本実施形態におけるレーザユニット 1 は被走査面 1 2 上における走査線の照度分布が走査中心軸に対し略対称となるように初期調整するため、シフト調整手段 2 3 により入射光学系 2 1 の光軸に対して主走査方向にシフト可能となるように構成されている。

【 0 0 3 3 】

4 は負の屈折力を有する発散レンズ（負レンズ）であり、コリメーターレンズ 3 からの略平行光束を弱発散光束としている。5 は絞り板（開口絞り）であり、通過光束を規制してビーム形状を整形している。6 はシリンドリカルレンズであり、副走査方向にのみ所定の屈折力を有しており、絞り板 5 を通過した光束を副走査断面内で後述する光偏向器 1 0 の偏向面（偏向面） 1 0 a にほぼ線像として結像させている。7 は折り返しミラーであり、レーザユニット 1 から出射した光束を光偏向器 1 0 側へ反射させている。

【 0 0 3 4 】

尚、発散レンズ 4、絞り板 5、シリンドリカルレンズ 6、折り返しミラー 7、そして後述する走査レンズ 8、9 等の各要素は入射光学系 2 1 の一要素を構成している。

【 0 0 3 5 】

10は光偏向器としてのポリゴンミラー（回転多面鏡）であり、モーター等の駆動手段（不図示）により図中矢印A方向に一定速度で回転している。

【0036】

22はf $\theta$ 特性と結像性能を有する結像光学系であり、主走査方向に所定のパワーを有する第1、第2の走査レンズ8、9を有する走査レンズ系（f $\theta$ レンズ系）24と副走査方向にのみ所定のパワーを有する長尺のシリンドリカルレンズ（長尺レンズ）11とを有しており、光偏向器10で偏向された光束を被走査面12上に結像させると共に副走査断面内において光偏向器10の偏向面10aと被走査面12との間を略共役関係にすることにより、該偏向面の倒れを補正している。尚、長尺レンズ11は被走査面12上での副走査方向のスポット径及び像面湾曲を一定に保つためにレンズの長手方向において副走査断面内における屈折力を変化させており、この形状を達成するためにプラスチックを成形して作成している。また長尺レンズ11は主走査方向に屈折力を持たす必要がないので両面を同一の曲率とし肉厚一定の形状を与えている。

【0037】

12は被走査面としての感光ドラム面である。

【0038】

本実施形態では入射光学系21の光軸と結像光学系22の光軸とを主走査断面に投射したとき、これらの光軸が互いに略一致するように構成している。即ち、入射光学系21を射出した光束は主走査断面内において光偏向器10の偏向角の中央、もしくは略中央から偏向面10aに入射するように各要素を構成している。

【0039】

本実施形態において半導体レーザー2から光変調され出射した光束はコリメーターレンズ3によって略平行光束に変換され、発散レンズ4により弱発散光束に変換され、絞り板5により制限されてシリンドリカルレンズ6に入射している。ここでシリンドリカルレンズ6に入射した弱発散光束は副走査断面内においては光束は収束して折り返しミラー7を介して第2、第1の走査レンズ9、8を透過し、光偏向器10の偏向面10aに入射し、該偏向面10a近傍にほぼ線像（主

走査方向に長手の線像)として結像している。このとき偏向面 1 0 a に入射する光束は光偏向器 1 0 の回転軸と結像光学系 2 2 の光軸を含む副走査断面内において、該光偏向器 1 0 の回転軸と垂直な平面(光偏向器の回転平面)に対して所定の角度で斜入射している(斜入射光学系)。また主走査断面内における光束はそのままの状態で折り返しミラー 7 を介して第 2、第 1 の走査レンズ 9, 8 を透過することにより略平行光束に変換され、光偏向器 1 0 の偏向角の中央、もしくは略中央から偏向面 1 0 a に入射している(正面入射)。このときの略平行光束の光束幅は主走査方向において光偏向器 1 0 の偏向面 1 0 a のファセット幅に対し十分広くなるように設定している(オーバーフィールド光学系)。

## 【0040】

そして光偏向器 1 0 の偏向面 1 0 a で反射偏向された光束は第 1、第 2 の走査レンズ 8, 9、長尺レンズ 1 1 を介して感光ドラム面 1 2 上に導光され、該光偏向器 1 0 を矢印 A 方向に回転させることによって、該感光ドラム面 1 2 上を矢印 B 方向(主走査方向)に光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面 1 2 上に画像記録を行なっている。

## 【0041】

尚、本実施形態においては図 2 に示すようにレーザユニット 1 からシリンドリカルレンズ 6 までの各光学部品が同一光軸上に配置されており、また該光軸が光偏向器 1 0 の偏向面 1 0 a に略垂直な平面 1 3 に対して所定の角度で配置されている。また折り返しミラー 7 のミラー面 7 a は平面 1 3 に対して垂直な方向に配置されており、これにより該折り返しミラー 7 で反射され所定の角度を維持して光偏向器に入射し、反射偏向された光束が第 1、第 2 の走査レンズ 8, 9 を透過した後折り返しミラー 7 から分離することができる。

## 【0042】

図 3 (A), (B), (C) は各々本実施形態のレーザユニット 1 から光偏向器 1 0 までの主走査方向の要部断面図(主走査断面図)であり、半導体レーザのチップの傾きとレーザユニットのシフトとの関係を示している。

## 【0043】

図 3 (A) は半導体レーザ 2 のチップの傾きが無い理想的な状態を示している



。同図（A）においてはレーザユニット 1 から出射された光束の中心が入射光学系の光軸 L と一致しており、即ち該光束の強度分布のピーク（中心）と絞り板 5 の中心とが略一致している。この状態ではレーザユニット 1 を出射した直後の光束の強度分布 1 4 a と光偏向器 1 0 に入射する直前の光束の強度分布 1 5 a とは各々入射光学系 2 1 の光軸 L に対して対称である。従ってこのときの被走査面上を走査線が走査したときの照度分布は軸上に対し対称であり、かつその照度分布の差は小さい。

#### 【0044】

図 3（B）は部品のバラツキや組み立て誤差等により半導体レーザ 2 のチップが光軸 L に対して角度  $\theta$  だけ傾いて取り付けられた状態を示している。同図（B）においては半導体レーザ 2 から出射された光束の強度分布 1 4 b のピークが絞り板 5 の中心を通らないため、光偏向器 1 0 に入射する直前の光束は同図（B）に示すように光軸 L に対して非対称な強度分布 1 5 b で入射するため、被走査面上の照度分布に非対称に生じ、かつその照度分布の差をより大きく発生してしまう。

#### 【0045】

図 3（C）は本実施形態の対策を示している。即ち、同図（C）は同図（B）における状態のレーザユニット 1 を紙面内において光軸 L に対して矢印 A に示す主走査方向（垂直方向）に所定量  $\Delta Y$  だけシフト調整手段（不図示）により平行シフトさせている。これにより半導体レーザ 2 から出射された光束の強度分布 1 4 c の中心を略絞り板 5 の中心に一致させることができ、光偏向器 1 0 に入射する直前の光束の強度分布 1 5 c を同図（A）に示す状態に戻すことができる。従ってこのときの被走査面上の照度分布は軸上に対し略対称となる。尚、略対称とは被走査面上における照度分布が軸上に対して有効走査範囲において  $\pm 5\%$  以内のことを称する。

#### 【0046】

このように本実施形態では上述の如く被走査面 1 2 上において走査線で走査したときの照度分布が走査中心軸に対し略対称となるように、レーザユニット 1 をシフト調整手段 2 3 により入射光学系 2 1 の光軸 L に対し主走査方向にシフト可

能となるように構成することにより、部品のバラツキや組み立て誤差等による被走査面上を走査線が走査したときの照度分布の非対称性を緩和することができ、これにより良好なる画像を得ることができる。また本実施形態では光源 2 とコーリメーターレンズ 3 とが一体化されたレーザユニット 1 を主走査方向にシフトさせれば良いので、被走査面上における照度分布の調整を容易に行なうことができる。シフト調整手段 23 はレーザユニット 1 と一体の機構で、初期調整可能なものであれば同様の効果を有する。

## 【0047】

尚、本実施形態においてはレーザユニット 1 を入射光学系 21 の光軸 L に対し主走査方向にシフト可能となるように構成したが、これに限らず、副走査方向にもシフト可能となるように構成しても良い。副走査方向にシフト可能とすればこの方向のチップ傾きに対して光利用効率が向上し、レーザの信頼性が改善される。

## 【0048】

## 〔実施形態 2〕

図 4 は本発明の実施形態 2 の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図 5 は図 4 の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。図 4、図 5 において前記図 1、図 2 に示す要素と同一要素には同符番を付している。

## 【0049】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点は入射光学系 21 から出射した光束を主走査断面内において光偏向器 10 の偏向面 10a に対し斜め方向から入射させたことと、該入射光学系 21 を光偏向器 10 による反射偏向（偏向走査）面内に構成したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

## 【0050】

即ち、本実施形態における入射光学系 21 の光軸は走査レンズ系 24 の光軸と同様に全て同一紙面内（主走査断面内）にあるため、レーザユニット 1 から出射した光束が該走査レンズ系 24 と干渉しないように紙面内で角度  $\phi$  をつけて光偏向器 10 に入射させている。このような構成の場合は半導体レーザ 2 のチップが

傾いていなくても光偏向器 1 0 の偏向面 1 0 a で切り出される光束位置が強度分布に対して非対称に作用するので自ずと被走査面 1 2 上に結像したスポットの照度分布は非対称になる。

#### 【 0 0 5 1 】

そこで本実施形態では上記角度  $\phi$  に対応する所定量だけ予めレーザユニット 1 を入射光学系 2 1 の光軸に対して主走査方向（垂直方向）にシフトして配置することにより、上記の照度分布の非対称性をキャンセルしている。さらに半導体レーザ 2 のチップが傾いても上記の手段に加えてレーザユニット 1 の主走査方向のシフト量を調整することにより、光偏向器 1 0 に入射する直前の光束の強度分布を略対称に調整することができる。

#### 【 0 0 5 2 】

尚、本実施形態においては折り返しミラー 7 を用いて入射光学系 2 1 を構成したが、これに限らず、該折り返しミラーを用いない入射光学系においても本発明は前述の実施形態 2 と同様に適用することができる。

#### 【 0 0 5 3 】

##### 〔実施形態 3〕

次に本発明の実施形態 3 について説明する。

#### 【 0 0 5 4 】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点は絞り板を通過する光束の主走査方向に絞り中心で 2 分割される光強度の比率が 1 0 % 以下になるように、レーザユニットをシフト調整手段により入射光学系の光軸に対して主走査方向（垂直方向）にシフトさせたことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

#### 【 0 0 5 5 】

即ち、部品のバラツキや組み立て誤差等による被走査面上の照度分布の非対称性を緩和する為には、絞り板を通過する光束の主走査方向の光強度の対称性が 1 0 % 以下になるように設定する必要がある。そこで本実施形態では絞り径  $w$ 、コリメーターレンズの焦点距離  $f$ 、半導体レーザからの光束の出射角  $\theta$  等のパラメータを考慮し、レーザユニットをシフト調整手段により入射光学系の光軸に対

して主走査方向にシフトさせることにより、部品のバラツキや組み立て誤差等による被走査面上を走査線が走査したときの照度分布の非対称性を緩和させている。

【0056】

〔実施形態4〕

次に本発明の実施形態4について説明する。

【0057】

本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は半導体レーザの主走査方向のチップの傾き角をコリメーターレンズの光軸に対して $\pm 2.5^\circ$ 以下となるように該半導体レーザと該コリメーターレンズとを一体化にして構成したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0058】

ここで半導体レーザの主走査方向のチップの傾き角をコリメーターレンズの光軸に対して $\pm 2.5^\circ$ 以下となるようにした根拠について説明する。

【0059】

レーザユニットのシフト量 $L$ はコリメーターレンズの焦点距離 $f$ 、主走査方向のチップの傾き角を $\theta$ とすると、強度分布を対称にするためのシフト量は $L = f \cdot \tan \theta$ で求まる。 $f = 35.2(\text{mm})$ 、 $\theta = 2.5^\circ$ 、絞り径 $4.2(\text{mm})$ とすると、 $L = 1.53(\text{mm})$ となる。レーザユニットを左右に $1.53(\text{mm})$ シフトしても絞り径から光束が外れないだけの十分大きい光束を出射するには少なくとも $4.2(\text{mm}) + 3.06(\text{mm}) = 7.26(\text{mm})$ の光束径が最低必要、コリメーターレンズの有効径、レンズ保持部分の受け面等を考慮するとレンズの外形は $11(\text{mm})$ は必要である。そこで本実施形態では想定するチップの傾きによってレンズの口径が大きくなりコストアップの要因になること、球面収差を拾いやすくなること、さらにシフトすることによるレーザユニットの光軸傾きを抑えるために半導体レーザのチップの傾き角をコリメーターレンズの光軸に対して $\pm 2.5^\circ$ 以下になるように設定している。

【0060】

これにより本実施形態では部品のバラツキや組み立て誤差による被走査面上を走査線が走査したときの照度分布の非対称性を緩和させている。

【0061】

尚レーザユニットを前述の実施形態1と同様に入射光学系の光軸に対して主走査又は／及び副走査方向へシフトさせても良い。

【0062】

【発明の効果】

本発明によれば前述の如く被走査面上において走査線で走査したときの照度分布が走査中心軸に対し略対称となるように、レーザユニットをシフト調整手段により入射光学系の光軸に対し所定方向にシフト可能となるように構成し又は／及び半導体レーザのチップの傾き角を許容範囲内に収まるように設定することにより、部品のバラツキや組み立て誤差による被走査面上を走査線が走査したときの照度分布の非対称性を緩和することができ、これにより良好なる画像を形成することができる光走査光学装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態1の主走査断面図

【図2】 本発明の実施形態1の副走査断面図

【図3】 半導体レーザのチップの傾きとレーザユニットのシフトとの関係を示す図

【図4】 本発明の実施形態2の主走査断面図

【図5】 本発明の実施形態2の副走査断面図

【符号の説明】

- 1 レーザユニット
- 2 半導体レーザ
- 3 コリメーターレンズ
- 4 発散レンズ
- 5 絞り
- 6 シリンドリカルレンズ
- 7 入射ミラー

8, 9 走査レンズ

1 0 光偏向器 (ポリゴンミラー)

1 1 長尺レンズ

1 2 被走査面 (感光ドラム面)

1 3 ポリゴンミラーに垂直な走査平面

1 4 a, 1 4 b, 1 4 c レーザ強度分布

1 5 a, 1 5 b, 1 5 c レーザ強度分布

2 1 入射光学系

2 2 結像光学系

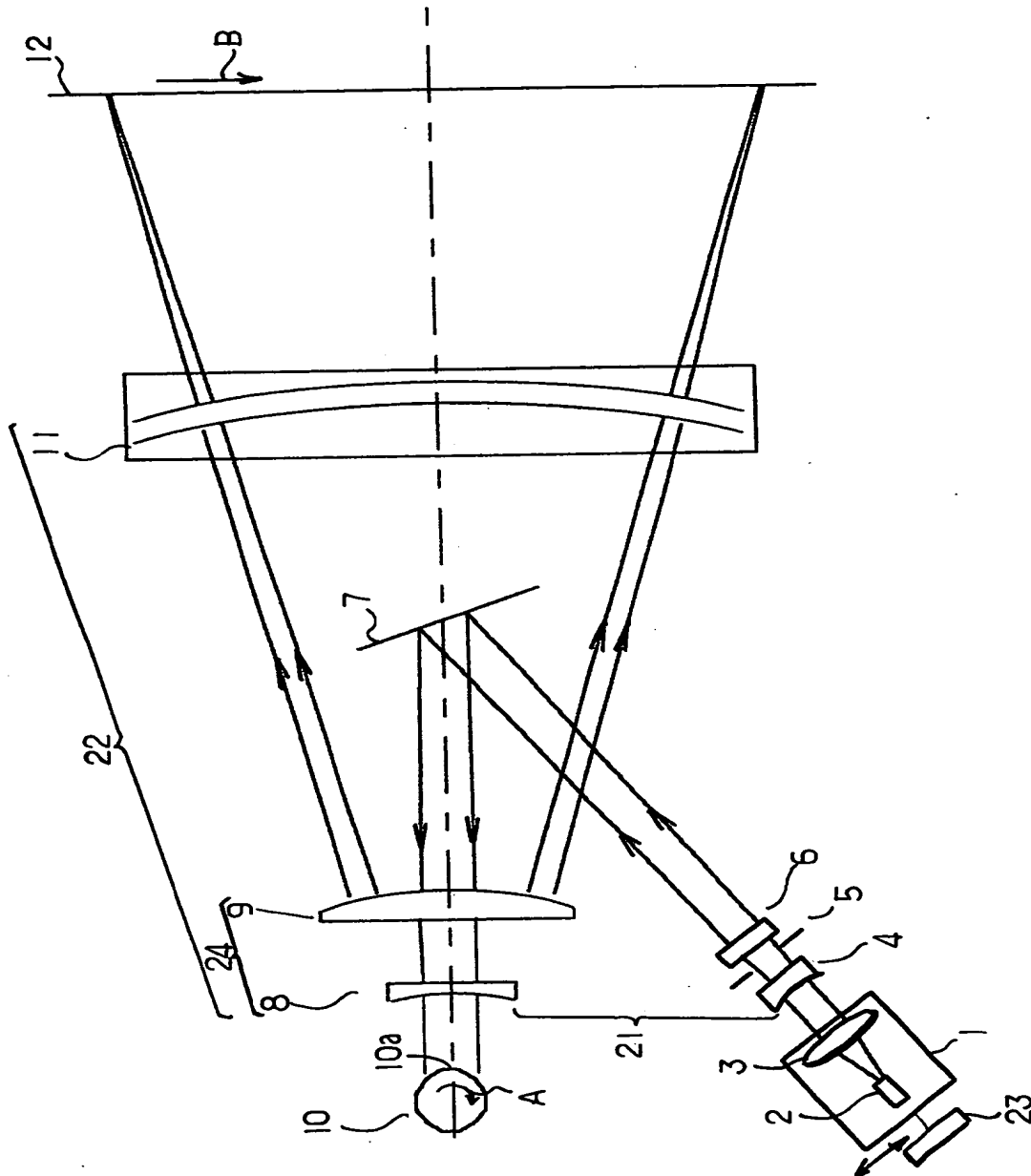
2 3 シフト調整手段

2 4 走査レンズ系

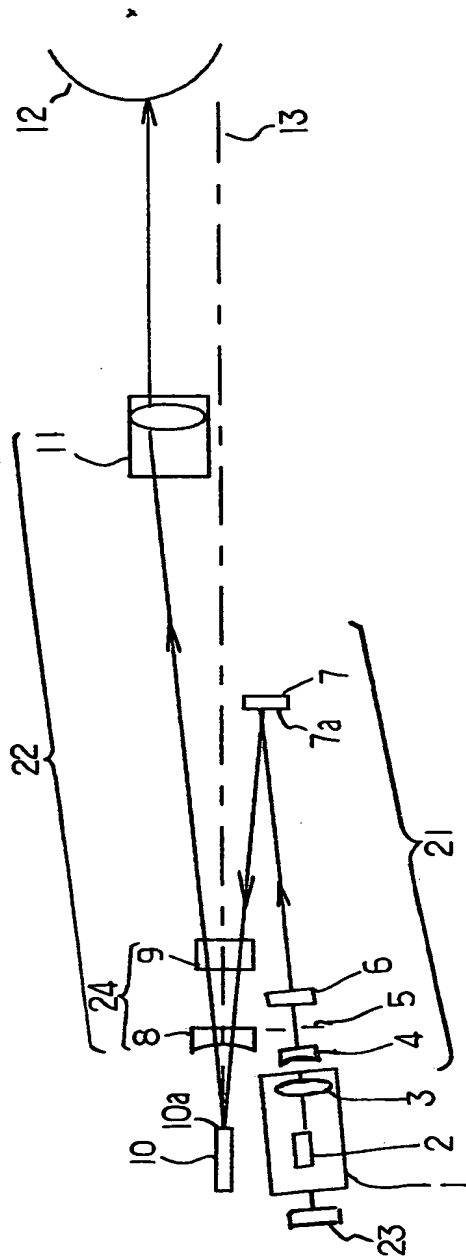
【書類名】

図面

【図 1】



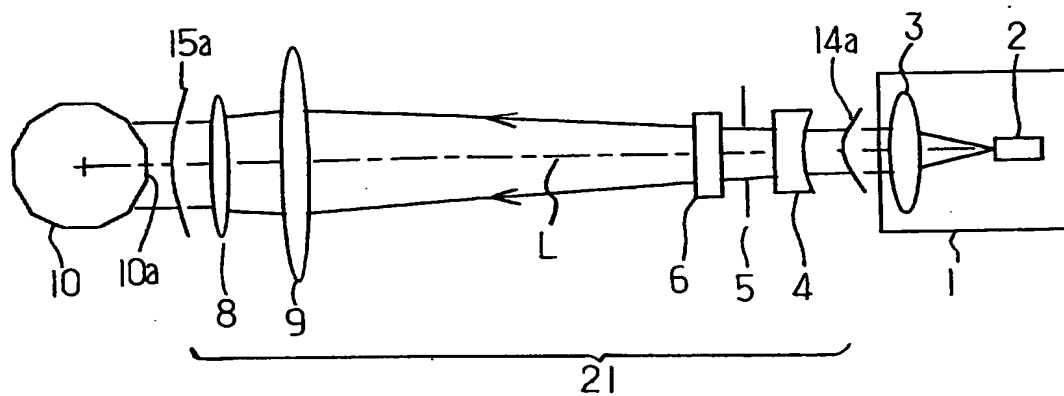
【図 2】



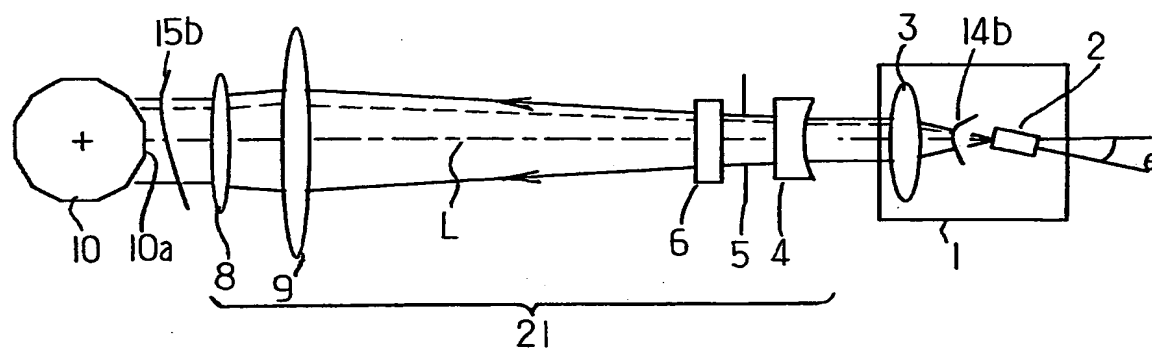


【図 3】

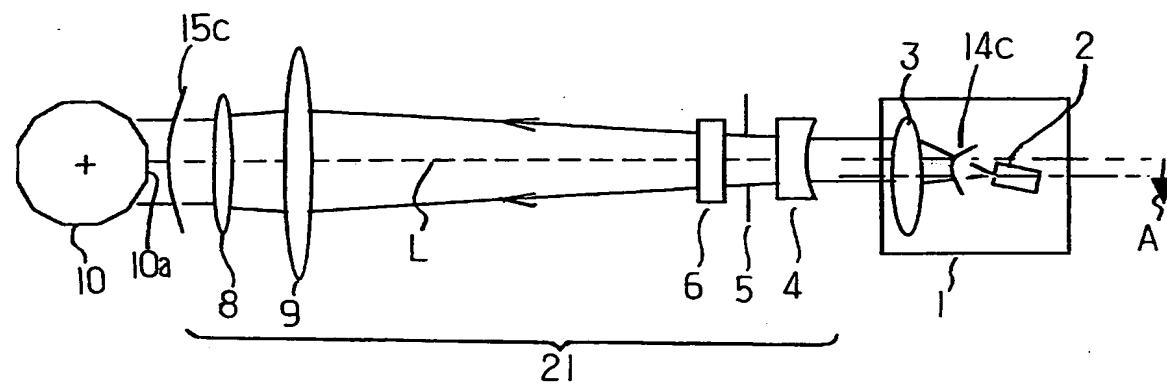
(A)



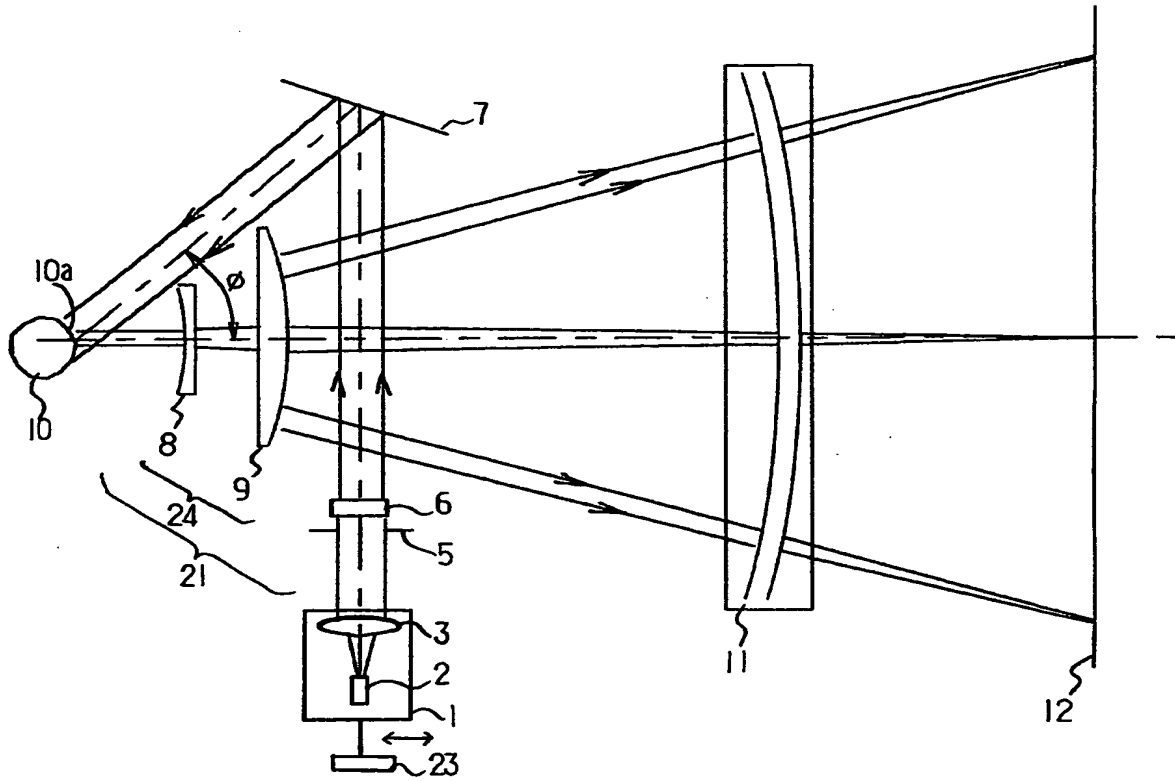
(B)



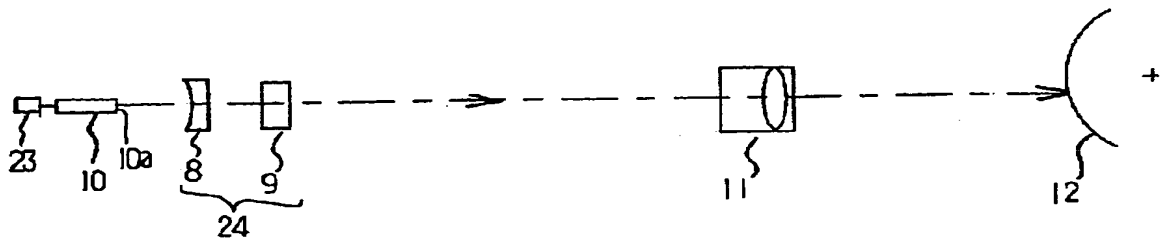
(C)



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部品のバラツキや組み立て誤差による被走査面上を走査線が走査したときの照度分布の非対称性を緩和して良好なる画像を形成することができる光走査光学装置を得ること。

【解決手段】 半導体レーザ 2 とコリメーターレンズ 3 とを一体化にしたレーザユニット 1 と、該レーザユニットから出射した光束を光偏向器 1 0 の偏向面の主走査方向の幅より広い状態で該光偏向器に入射させる入射光学系 2 1 と、該光偏向器で反射偏向された光束を被走査面 1 2 上に結像させる結像光学系 2 2 と、を有する光走査光学装置において、該被走査面上における走査線の照度分布が走査中心軸に対し略対称となるように、該レーザユニットをシフト調整手段 2 3 により該入射光学系の光軸に対して所定方向にシフトさせたこと。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社